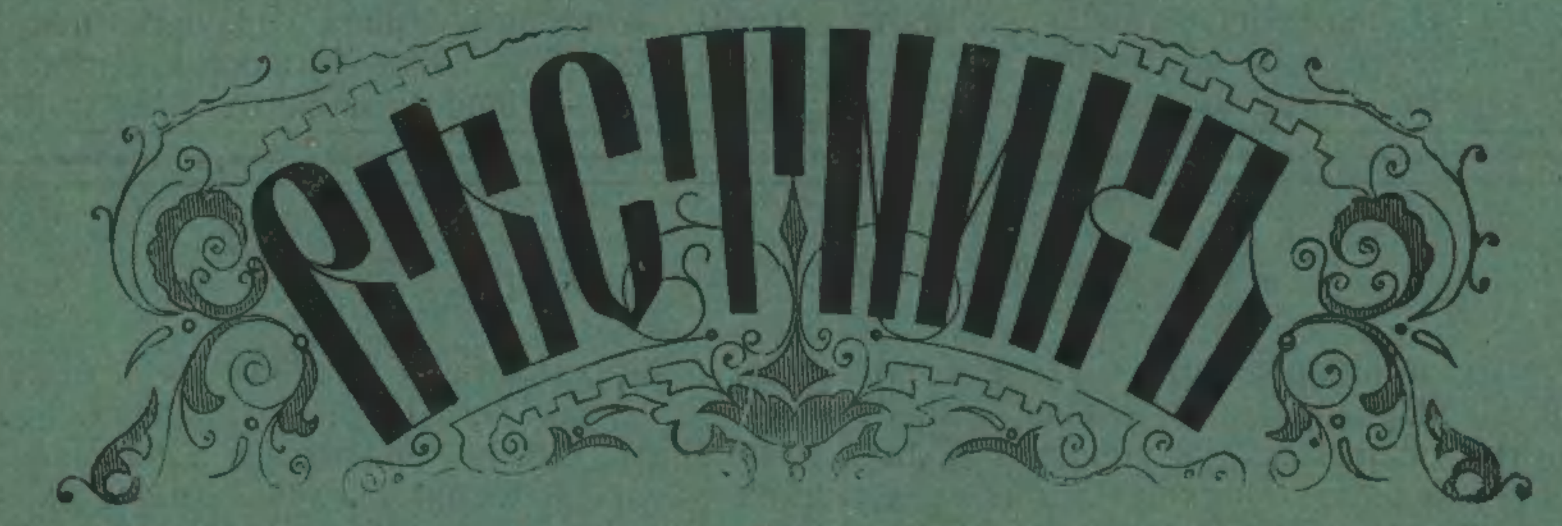
№№ 55—56.



ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ

и

ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.

ПОПУЛЯРНО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

Издаваемый Э. К. Шпачинскимъ.

РЕКОМЕНДОВАНЪ

Ученымъ Комитетомъ Министерства Народнаго Просвѣщенія

для среднихъ учебныхъ заведеній

и Главнымъ Управленіемъ Военно-Учебныхъ Заведеній

для военно-учебныхъ заведеній.

V Семестра №№ 7-й и 8-й.

ЭШ

Высочайше утверж. Товарищество печатнаго дѣла и торговли И. Н. Кушнеревъ и К°, въ Москвѣ
Кіевское Отдѣленіе, Елисаветинская ул., домъ Михельсона.
1888.

СОДЕРЖАНІЕ № 55.

СОДЕРЖАНІЕ № 56.

ПОПУЛЯРНО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛЪ

„ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ и ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ"

(съ 20-го августа 1886 года)

выходитъ книжками настоящаго формата, не менѣе 24 стр. каждая, съ рисунками и чертежами въ текстѣ, **три раза въ мѣсяцъ,** исключая каникулярнаго времени, по 12 №№ въ полугодіе, считая таковыя съ 15-го января по 15-ое мая и съ 20-го августа по 20-ое декабря.

Подписная цѣна съ пересылкою:

на годъ—всего 24 №№ . . . . . **6 рублей** | **на одно полугодіе**—всего 12 №№—**3 рубля**

Книжнымъ магазинамъ 5% уступки.

Журналъ издается по полугодіямъ (семестрамъ), и на болѣе короткій срокъ подписка не принимается.

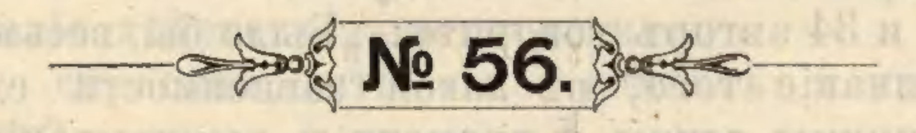
Текущіе №№ журнала отдѣльно не продаются. Нѣкоторые изъ разрозненныхъ №№ за истекшія полугодія, оставшіеся въ складѣ редакціи, продаются отдѣльно по 30 коп. съ пересылкою.

Комплекты №№ за истекшія полугодія, сброшюрованные въ отдѣльные тома, по 12-ти №№ въ каждомъ, продаются по 2 р. 50 к. за каждый томъ (съ пересылкою).

Книжнымъ магазинамъ 20% уступки.

За перемѣну адреса приплачивается всякій разъ 10 коп. марками.

ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ И ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.



№ 56.

V Сем. 1 Ноября 1888 г. № 8.

ИМЕНОВАННЫЯ ВЕЛИЧИНЫ

въ школьномъ преподаваніи и значеніе ихъ символовъ.

II.

(Продолженіе) *).

36. Покончивъ съ изложеніемъ вопроса въ школьномъ преподаваніи, считаемъ необходимымъ указать, что и среди представителей науки существуетъ извѣстная двойственность воззрѣній.

Нѣкоторые авторы полной научной компетентности считаютъ необходимымъ весьма точно оговариваться, что въ уравненіяхъ подъ символами можно понимать только числовыя значенія, а не дѣйствительныя количества.

Такъ напримѣръ проф. Herwig въ книгѣ: „Physikalische Begriffe und absolute Maasse“ на стр. 3 говоритъ: „ясно, что выражая размѣръ какой нибудь величины, мы этимъ не устанавливаемъ абсурдной операціи перемноженія нѣсколькихъ именованныхъ величинъ, но только ихъ числовыхъ значеній.“

Надѣемся, что достаточно ясно выяснили, что въ этомъ никакого абсурда нѣтъ, и что перемноженіе именованныхъ представляетъ только особый болѣе общій случай умноженія.

Затѣмъ укажемъ, что проф. Хвольсонъ на страницахъ этого журнала (4 сем. стр. 5 и 6) весьма точно оговаривается, что подъ количественными символами въ формулахъ слѣдуетъ понимать только ихъ числовыя значенія, такъ какъ напримѣръ массу нельзя умножить на ускореніе и ихъ произведеніе не можетъ равняться вѣсу.

Еще опредѣленнѣе высказался проф. Хвольсонъ въ своей книгѣ: „Объ абсолютныхъ единицахъ.“

Прежде всего однако по поводу этого весьма обстоятельнаго сочиненія позволимъ себѣ посовѣтовать г. преподавателямъ не только физики,

*) См. „Вѣстникъ“ № 55.

но и математики, обратить самое серьезное вниманіе на него. Преподаватели найдутъ въ немъ ясное изложеніе физическихъ зависимостей и отличныя задачи съ указаніями правильнаго простѣйшаго способа ихъ рѣшенія помощію размѣровъ, что весьма важно для преподаванія именованныхъ величинъ.

Но чѣмъ болѣе цѣнной считаемъ книгу, тѣмъ болѣе находимъ необходимымъ оговориться на счетъ слѣдующаго.

На стр. 33 и 34 авторъ говоритъ: „Было бы весьма ошибочно символическое напоминаніе того, въ какой зависимости единица ускоренія находится отъ единицы длины и времени и выписываніе названій этихъ двухъ единицъ понимать въ превратномъ смыслѣ такъ, какъ будто напримѣръ въ нашемъ случаѣ ускореніе равняется фактически нѣкоторой длинѣ, дѣленной на квадратъ какого либо времени.

Къ сожалѣнію у многихъ авторовъ встрѣчается смѣшиваніе величины съ символическимъ выраженіемъ измѣренія ея единицы" *).

Думаемъ, что намъ удалось ясно указать въ чемъ кроется неправильность утвержденія о невозможности именованнаго множителя. Въ этомъ отношеніи не станемъ повторяться. Мы готовы даже признать, что относительно защищаемаго нами взгляда можно утверждать, что будто онъ въ сущности сводится къ доказательству того, что при производствѣ дѣйствій не только одинъ множитель, какъ ошибочно утверждаютъ въ ариѳметикѣ, но нѣсколько могутъ быть вводимы въ выраженія вмѣстѣ съ символами соотвѣтственныхъ наименованій; и что хотя въ этомъ заключается выигрышъ для практической цѣли правильной постановки преподаванія, но что право считать дѣйствія производящимися не только надъ символами, но и надъ тѣми конкретными величинами, которыя изображаются этими символами, еще нуждается въ дальнѣйшемъ подтвержденіи.

Ниже постараемся дать это подтвержденіе, но сперва замѣтимъ, что проф. Хвольсонъ самъ чрезвычайно близко подходитъ къ защищаемому нами взгляду, потому что на стр. 41 онъ говоритъ: „*Только при переходѣ отъ одной системы основныхъ единицъ къ другой можно на приписанный символъ смотрѣть, какъ на алгебраическое сочетаніе дѣйствительныхъ величинъ;* **) но въ окончательномъ результатѣ опять появляется не болѣе какъ символъ."

Признаться, мы не понимаемъ въ силу чего окончательный результатъ непремѣнно долженъ быть лишаемъ характера алгебраическаго сочетанія дѣйствительныхъ величинъ и почему необходимо превращать его въ „не болѣе, какъ символъ".

Затѣмъ замѣтимъ, что точка зрѣнія, защищаемая проф. Хвольсономъ, въ состояніи приводить къ неудобствамъ. На стр. 34, немедленно послѣ вышеприведенной выписки, авторъ замѣчаетъ: „Только для скорости будетъ вѣрно, если мы скажемъ, что она равняется нѣкоторой длинѣ, дѣленной на *численное значеніе* ***) нѣкотораго времени."

*) Курсивъ въ подлинникѣ.

**) Курсивъ въ подлинникѣ.

***) Курсивъ нашъ.

Это утвержденіе прямо ошибочно, потому что при дѣленіи длины на числовое значеніе чего бы то ни было въ результатѣ можетъ получиться только длина, а никакъ не скорость, т. е. представленіе сложное, въ составъ котораго входятъ два понятія—и длина, и время.

37. Постараемся въ заключеніе развить возможно кратко и сжато тѣ соображенія, которыя заставляютъ смотрѣть на математическія зависимости между символами именованныхъ величинъ именно какъ на математическое сочетаніе дѣйствительныхъ величинъ.

Во первыхъ спросимъ, что такое символъ и что значитъ имѣть дѣло съ символами?

Символъ не что иное, какъ знакъ, большею частію условный, которымъ ради какихъ нибудь причинъ или цѣлей замѣняется нѣкоторая величина или нѣкоторое сужденіе о величинахъ.

Въ этомъ смыслѣ всѣ слова символы, и математика представляетъ только частный случай, т. е. особую форму рѣчи.

Символы вообще играютъ весьма обширную роль въ нашемъ познаваніи, потому что всѣ наши чувственныя представленія о мірѣ не что иное, какъ символы.

Внѣ нашихъ чувствъ нѣтъ ни звука, ни свѣта, ни тепла, ни холода въ томъ видѣ, какими ихъ представляютъ намъ наши чувства. Воздѣйствіе тѣхъ или другихъ явленій дѣйствительнаго міра на наши нервы порождаетъ въ нашемъ сознаніи звуковыя, свѣтовыя, тепловыя и другія ощущенія. Тѣло, напримѣръ, совершаетъ колебательныя движенія, они порождаютъ волнообразное движеніе воздуха, имъ раздражаются слуховые нервы, и въ сознаніи являются особыя характерныя ощущенія—звуки и тоны. Какимъ образомъ совершается преобразованіе, напримѣръ механическаго движенія звуковыхъ волнъ въ представленіе сознанія, называемое звуковымъ, совершенно неизвѣстно. Необразованное сознаніе склоно представлять себѣ, что такого преобразованія нѣтъ, и что чувственные образы и представленія входятъ въ насъ въ родѣ того, какъ струя воды въ сосудъ, т. е. что внѣ насъ они имѣютъ такое же точно объективное существованіе, какъ и внутри насъ. Но наука выясняетъ наличность такого преобразованія, и приходится признать, что совершающееся внѣ насъ движеніе абсолютно нѣмое, если можно такъ выразиться, и что только сознаніе, раздражаемое имъ, создаетъ и слышитъ звуки и тоны.

Сознаніе даже не въ состояніи составить себѣ непосредственнаго понятія о томъ, какого рода воспринимаемый чувствомъ процессъ; слуховыя ощущенія, напримѣръ, не даютъ никакого понятія о соотвѣтственномъ волнообразномъ движеніи воздуха. Наши чувства, далѣе, могутъ даже легко вводить въ заблужденіе сознаніе умственно вполнѣ здоровыхъ людей. Кому, напримѣръ, неизвѣстно, что различныя тѣла одинаковой температуры вызываютъ при прикосновеніи различныя тепловыя ощущенія; или что тѣло можетъ казаться теплымъ или холоднымъ въ зависимости отъ того, была ли ощущающая кожа предварительно охлаждена или нагрѣта. Знаменитый физіологъ Іоаннъ Мюллеръ показалъ, что основной качественный оттѣнокъ ощущенія зависитъ не отъ раздражающаго явленія, но отъ раздражаемаго нерва; есть нервы, которые ничего кромѣ боли не ощущаютъ, чѣмъ бы ихъ ни раздражать; зрительный нервъ

воспринимаетъ всякаго рода раздраженія, даже чисто механическія при операціяхъ, или раздраженіе токомъ, въ видѣ свѣтовыхъ ощущеній.

Такимъ образомъ представленія сознанія о внѣшнемъ мірѣ, составленныя по непосредственному показанію чувствъ, имѣютъ, положимъ, связь съ дѣйствительными явленіями, они функціи этихъ явленій, но не представляютъ собою ихъ тождественнаго изображенія. Ихъ слѣдовательно нельзя назвать иначе, какъ своего рода символами предметовъ и явленій.

Но не смотря на то, что непосредственно не можемъ переступить чрезъ границу этихъ символовъ, не смотря на непосредственную разнородность нашихъ ощущеній и представленій и дѣйствительности, не смотря на извѣстныя ошибки, въ которыя сознаніе можетъ впадать,—мы невольно считаемъ наши символическія представленія точнымъ соотвѣтствіемъ внѣшняго міра, отождествляемъ символъ съ дѣйствительностію, ему придаемъ главное значеніе и во многихъ случаяхъ практически не можемъ поступать иначе, напримѣръ, когда имѣемъ въ виду другихъ людей и ихъ дѣйствія.

Роль науки, по классическому выраженію Кирхгофа, состоитъ въ простѣйшемъ описаніи явленій; т. е. другими словами въ выясненіи хода явленій, въ выясненіи ихъ причинной зависимости, понимаемой въ смыслѣ обязательнаго чередованія, и въ устанавливаніи, если возможно, количественныхъ зависимостей.

Но внутренняя сущность явленій и процессовъ остается и останется скрытою отъ насъ, какъ прекрасно выяснилъ Дю-Буа-Реймонъ въ знаменитой рѣчи о предѣлахъ естествознанія; это обусловливается совершенной невозможностію понять что такое матерія и что такое сознаніе.

Если такимъ образомъ, даже въ лицѣ нашихъ непосредственныхъ ощущеній и представленій мы имѣемъ дѣло только съ символами, то, спрашивается, неужели необходимо такъ рѣзко ограничивать смыслъ математическаго символа зависимости нѣсколькихъ величинъ, опредѣляя, что онъ можетъ выражать только соотношеніе количественныхъ значеній величинъ, и что его нельзя читать какъ изображеніе самого соотношенія дѣйствительныхъ величинъ.

Можно конечно отвѣтить, что числовыя значенія главное, и что поэтому для практическихъ цѣлей достаточно ограничиться ими. Это вѣрно. Но рѣчь идетъ не о практической достаточности такого ограниченія, а о принципіальной возможности, или невозможности болѣе общаго толкованія символа, о возможности или невозможности смотрѣть на математическія выраженія, какъ на совершенно полные, хотя и своеобразные изобразители явленій и ихъ законовъ.

Противъ изложенной мысли можно также сдѣлать возраженіе, что чувственныя представленія о внѣшнемъ мірѣ не нами созданы, что они не произвольны и этимъ отличаются отъ математическихъ символовъ, имѣющихъ характеръ извѣстной условности.

Нѣкоторая условность безспорно существуетъ, но она относится только къ внѣшнему очертанію и къ внѣшнему расположенію количественныхъ и дѣйственныхъ символовъ. Выраженные же ими факты и вопросы почерпнуты изъ дѣйствительности; и поэтому количественные и дѣйственные символы математики по существу настолько же принудительны, какъ звуковыя ощущенія подъ вліяніемъ воздѣйствія зву-

чащаго тѣла,—хотя конечно бываютъ глухіе, слуху которыхъ звуки недоступны.

38. Остановимся еще на связи математичекихъ символовъ съ дѣйствительностію.

Математическими формулами зависимости изображаются всякій разъ тогда, когда наблюденіе и опытъ выяснили, что соотвѣтственныя величины дѣйствительнаго міра имѣютъ взаимную количественную связь, совершенно тождественную по своимъ свойствамъ съ тою, которая устанавливается математическимъ дѣйствіемъ. Иногда идутъ обратнымъ ходомъ, т. е. гипотетически сперва устанавливаютъ количественную связь; но тогда ея необходимымъ оправданіемъ должна явиться провѣрка опыта, несогласіе съ которымъ опровергаетъ положенныя въ основу гипотезы и заставляетъ искать другія.

Такое положеніе вещей даетъ прежде всего ключъ къ вопросу о соотвѣтствіи математики съ дѣйствительностію,—оно очень просто и заключается въ томъ, что математическія зависимости примѣняются изслѣдователями только тогда, когда опытъ показываетъ, что ихъ условія на дѣлѣ осуществляются въ соотношеніи дѣйствительныхъ величинъ. Неминуемо же наступаетъ полнѣйшее разногласіе математики и дѣйствительности, если количественная связь изслѣдуемыхъ величинъ иная, чѣмъ выраженная въ уравненіи. Въ чемъ состоитъ дѣйствительный механизмъ связи, объ этомъ въ значительномъ большинствѣ случаевъ или не имѣемъ никакихъ представленій, или только чисто гипотетическія, которыя имѣютъ значеніе и смыслъ лишь на столько, на сколько они помогаютъ установить количественную связь.

Такимъ образомъ количественная связь является единственнымъ вполнѣ ощутительнымъ элементомъ взаимнаго соотношенія величинъ.

Можно бы по этому сказать, что ограничиться въ выраженіи этой связи только числовыми значеніями—вполнѣ возможно. Да, это возможно, но нисколько не обязательно. Можно, а скорѣе всего *должно* смотрѣть на выраженную математическими знаками связь, какъ на точное соотвѣтствіе дѣйствительнаго свойства дѣйствительныхъ величинъ,—которыя поэтому и надо видѣть въ обликѣ символическаго изображенія.

39. Мы не считаемъ необходимымъ скрывать, что предыдущія соображенія, какими убѣдительными они ни казались, все таки могутъ оставить вопросъ спорнымъ. Подойдемъ къ нему поэтому еще съ иной точки зрѣнія.

Математику, помимо ея количественнаго числового значенія, еще можно смѣло назвать логикой. и притомъ формальной логикой въ точномъ смыслѣ слова,—но только гораздо болѣе сильной и обширной, чѣмъ формальная логика въ обыкновенномъ смыслѣ слова.

Вся задача, вся цѣль формальной логики состоитъ въ выводѣ правильныхъ умозаключеній изъ данныхъ посылокъ. Другими словами, формальная логика имѣетъ задачей путемъ правильныхъ умозаключеній раскрывать все содержаніе посылокъ, т. е. выразить въ ясной, явной формѣ то, что неясно, неявно скрыто въ посылкахъ. Въ этомъ ея сила, но этимъ, какъ извѣстно, опредѣляется существенная ея слабость: путемъ формальной логики нельзя дѣлать открытій, т. е. нельзя установить ни одного существенно новаго факта.

Буквально то же самое относится къ математикѣ. Если дается система уравненій (алгебраическихъ или дифференціальныхъ), то всѣ слѣдствія, всѣ выводы представляютъ только преобразованіе этихъ уравненій, и ихъ цѣль заключается въ томъ, чтобы выразить въ явной формѣ все то, что неявно скрыто въ основныхъ уравненіяхъ.

Ничего же фактически существенно новаго при этомъ не можетъ получиться. Укажемъ примѣръ; всякій знаетъ, что прибавленіе къ системѣ уравненій такого новаго, которое путемъ математическихъ преобразованій можетъ быть получено изъ данныхъ, какъ ихъ слѣдствіе, ничего новаго не даетъ; этимъ можетъ облегчаться ходъ рѣшенія если новое уравненіе удобно по своей формѣ; но подобное уравненіе никогда не можетъ замѣнить недостаюшаго условія.

Но выводы, получаемые изъ данныхъ уравненій, иногда на столько рѣзко отличаются по своему внѣшнему виду отъ данныхъ, что, благодаря этому, представляютъ удобное рѣшеніе того или другого вопроса, и пріобрѣтаютъ этимъ особую цѣну,—однако это рѣшеніе уже скрыто въ исходныхъ уравненіяхъ, заключается въ нихъ и получается изъ нихъ путемъ чисто формальныхъ пріемовъ.

Эта истина нисколько не умаляетъ значенія математическихъ дедукцій, какъ пріемовъ изслѣдованія. Но на развитіи этого вопроса теперь нельзя остановиться; мы хотѣли только вкратцѣ высказать, что въ сущности нѣтъ разницы между формальной логикой и математикой, и что какъ математика такъ и логика пользуются символами: одна обыкновенными словами, другая особыми символами, количественными и дѣйственными; формальнымъ же умозаключеніямъ логики соотвѣтствуютъ математическія зависимости и выраженныя въ нихъ дъйствія.

И съ этой точки зрѣнія можно взглянуть на сочетаніе нѣсколькихъ дѣйствительныхъ величинъ математическими дѣйствіями, какъ на сужденіе объ этихъ величинахъ, т. е. какъ на обобщенный пріемъ формальнаго мышленія.

Возьмемъ примѣръ. Работа W равна произведенію нѣкоторой силы давленія F на нѣкоторую длину L (напримѣръ вѣса на высоту подъема), т. е. $W=FL$. Слѣдовательно работа не есть ни сила, ни длина, но болѣе сложное понятіе, въ составъ котораго входитъ и представленіе о силѣ, и представленіе о разстояніи. При этомъ взаимное соотношеніе представленія о силѣ и представленія о длинѣ, т. е. другими словами тотъ способъ, помощію котораго эти два понятія взаимно сочетаются для образованія новаго понятія о работѣ, вполнѣ опредѣляется и выражается уравненіемъ

$$W=F.L.$$

На это уравненіе поэтому должно смотрѣть какъ на сужденіе о тѣхъ дѣйствительныхъ величинахъ, символы которыхъ изображены въ немъ; а на указанное въ немъ дѣйствіе умноженія двухъ дѣйствительныхъ величинъ надо смотрѣть какъ на особый логическій пріемъ мышленнаго сочетанія этихъ двухъ величинъ въ новое понятіе о работѣ.

Съ такой точки зрѣнія взглядъ, утверждающій, что подъ изображенными символами надо понимать только ариѳметическія числа, теряетъ свое значеніе.

Уравненіе даетъ возможнось точной числовой мѣрой выражать одну

величину въ зависимости отъ числового значенія остальныхъ; въ этомъ его громадное практическое значеніе; и это именно значеніе главное. Но оно не единственное. Помимо него уравненіе имѣетъ характеръ нѣкоторой схемы мышленія, оно представляетъ способъ сужденія о дѣйствительномъ свойствѣ дѣйствительныхъ величинъ; объ нихъ идетъ рѣчь, и онѣ всецѣло изображены въ его символахъ. Такимъ образомъ, слѣдовательно, и масса дѣйствительно умножается на ускореніе и ихъ произведеніе дѣйствительно равняется силѣ: математическая зависимость умноженія служитъ тѣмъ звеномъ мышленія, помощію котораго разнородныя понятія о массѣ и объ ускореніи связываются мышленіемъ нашего сознанія въ новое понятіе, разнородное съ данными, въ понятіе о силѣ.

(Окончаніе слѣдуетъ).

Начальникъ Кіевскаго техническаго ж. д. училища *Θ. Ю. Мацонъ.*

ОДНО ИЗЪ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХЪ МѢСТЪ

точекъ (эллипсъ) и приборъ для его черченія (эллипсографъ).

Представимъ себѣ плоскость S (Фиг. 44) и какую нибудь наклонную къ ней линію NO и положимъ, что опредѣленной длины отрѣзокъ N_1A движется такъ, что одинъ конецъ его (N_1) скользитъ по прямой NO, а другой (A) по плоскости S, причемъ отрѣзокъ N_1A при движеніи составляетъ постоянно одинъ и тотъ же уголъ съ линіей NO. Докажемъ, что при этихъ условіяхъ конецъ отрѣзка, движущійся въ плоскости S, опишитъ эллипсъ.

Фиг. 44.

Положимъ, что плоскость T проведена черезъ линію NO перпендикулярно къ плоскости S и пересѣкаетъ послѣднюю по линіи AA_1. Движущійся отрѣзокъ возьмемъ въ слѣдующихъ положеніяхъ: 1) въ положеніи N_1A, когда онъ находится въ плоскостиT; 2) въ положеніи NB, когда плоскость BNO перпендикулярна къ плоскости T и 3) въ какомъ нибудь положеніи N_2M. Изъ точки M опустимъ перпендикуляръ MQ на линію OB и MP на линію AA_1, а изъ точки P перпендикуляръ PR на линію NO, и точки M и R соединимъ. Далѣе, для удобства письма, введемъ слѣдующія обозначе-

нія: $N_1A=NB=N_2M=l$; $\angle AN_1O=\angle BNO=\angle MN_2O=\alpha$; $\angle NOA_1=\beta$; $AO=-a$; $BO=b$; $MP=y$; $MQ=x$.

Изъ прямоугольнаго треугольника BNO имѣемъ

$$\operatorname{Sin}\alpha=\frac{b}{l},$$

а изъ треугольника N_1AO

$$\frac{\operatorname{Sin}(180-\beta)}{\operatorname{Sin}\alpha}=\frac{l}{a}$$

или

$$\operatorname{Sin}\beta=\frac{b}{a},$$

откуда

$$tg^2\beta=\frac{b^2}{a^2-b^2}.$$

Далѣе, изъ прямоугольнаго треугольника POM имѣемъ

$$OM^2=x^2+y^2,$$

а изъ прямоугольнаго треугольнпка MOR (линія $MR\perp NO$, такъ какъ MR—паклонная къ плоскости T, линія PR есть проекція MR, а NO перпендикулярна къ линіи PR)

$$OR^2=OM^2-MR^2$$

или

$$OR^2=x^2+y^2-MR^2;$$

но на основаніи равенства прямоугольныхъ треугольниковъ BNO и MN_2R, имѣющихъ по гипотенузѣ и острому углу равными, находимъ, что

$$MR=BO=b,$$

а потому

$$OR^2=x^2+y^2-b^2.$$

Потомъ, изъ прямоугольнаго треугольника PRO имѣемъ

$$PR^2=OR^2.\ tg^2\beta=\left(x^2+y^2-b^2\right).\frac{b^2}{a^2-b^2}.$$

Наконецъ изъ прямоугольнаго треугольника RPM получаемъ

$$y^2=b^2-PR^2$$

или

$$y^2=b^2-\left(x^2+y^2-b^2\right)\frac{b^2}{a^2-b^2}.$$

По упрощеніи, послѣднее уравненіе приметъ видъ

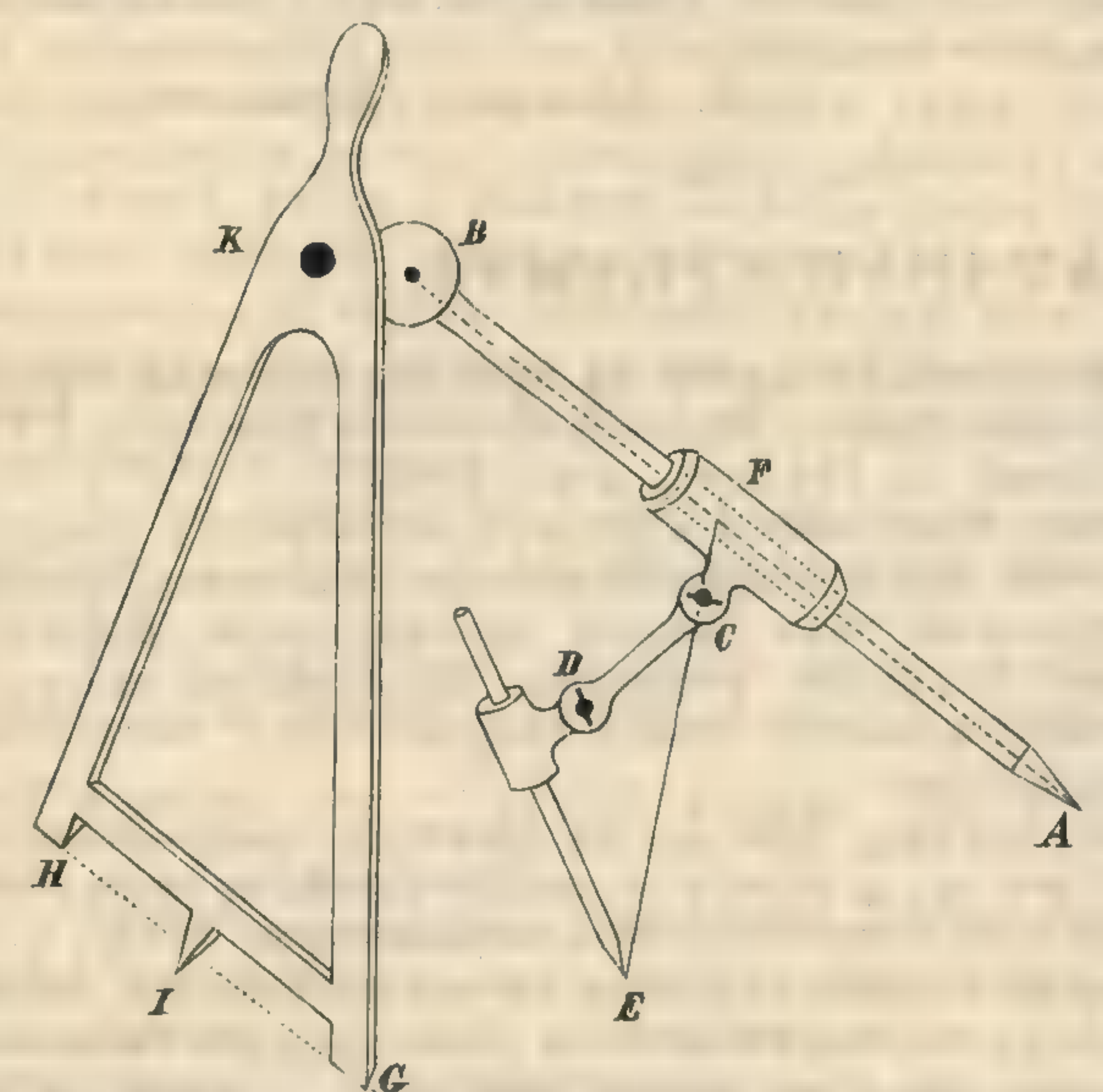
$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1,$$

а это есть уравненіе эллипса, имѣющаго полуоси a и b и отнесеннаго къ осямъ координатъ, совпадающимъ съ осями его.

Отсюда заключаемъ, что геометрическое мѣсто точекъ, которое описываетъ на данной плоскости одинъ конецъ опредѣленнаго по длинѣ отрѣзка, движущагося такъ, что направленіе его составляетъ постоянный уголъ съ наклонной къ плоскости прямой, а другой конецъ отрѣзка скользитъ по этой прямой, есть эллипсъ.

Фиг. 45 показываетъ устройство элипсографа, основанное на вышеизложенной теоріи. Къ пластинкѣ HKGI, вырѣзанной, какъ показано на чертежѣ, прикрѣпленъ помощію шарнира цилиндрическій стержень AB, вдоль котораго можетъ двигаться муфточка F съ пишущимъ приборомъ E, соединеннымъ съ нею помощію двухъ шарнировъ C и D. Приборъ долженъ быть устроенъ такъ, чтобы плоскость, проходящая черезъ остріе I и ось стержня AB, была перпендикулярна къ плоскости AHG.

Фиг. 45.



Для черченія эллипса по даннымъ его осямъ приборъ устанавливается слѣдующимъ образомъ. Сначала остріе A ставится въ центръ эллипса, а остріе I въ какую либо точку на продолженіи большой оси. Потомъ остріе E пишущаго прибора ставится въ конецъ малой оси (черезъ это опредѣлится уголъ α) и шарниры C и D закрѣпляются. Наконецъ, оставляя остріе A въ центрѣ эллипсиса, остріе I двигаютъ по направленію большой оси до тѣхъ поръ, пока остріе пишущаго прибора, которое слѣдуетъ вести въ это время также по направленію большой оси эллипсиса, не придетъ въ конецъ большой оси (черезъ это опредѣлится уголъ β). Когда этого достигли, то установка прибора кончена, и можно вычерчивать эллипсъ.

Недостатки прибора очевидны: это — измѣненіе наклона пишущаго прибора къ плоскости чертежа, невозможность чертить даннымъ эллипсографомъ очень различные по длинѣ осей эллипсы и затруднительность черченія при очень малыхъ размѣрахъ плоскости чертежа. Что же ка-

сается устойчивости, то она вполнѣ достижима при устройствѣ немного сложнѣе указаннаго.

Въ виду простоты устройства, стоимость прибора не можетъ быть большая, а потому онъ можетъ имѣть примѣненіе въ практикѣ, не смотря на его недостатки.

Примѣчаніе. Мнѣ случилось разъ видѣть у одного изъ мастеровъ обыкновенный циркуль съ одной цилиндрической ножкой, вдоль которой двигалась муфточка съ пишущимъ приборомъ. Такимъ то эллипсографомъ онъ и вычерчивалъ эллипсы, удерживая на глазъ во время черченія плоскость, проходящую черезъ оси ножекъ циркуля, въ положеніи перпендикулярномъ къ плоскости чертежа. Этотъ случай и побудилъ меня узнать, дѣйствительно ли такимъ приборомъ вычерчивается эллипсъ. Какъ результатъ занятія рѣшеніемъ этого вопроса является настоящая статья, которая для читателей „Вѣстника", можетъ быть, не будетъ лишена интереса, а потому я и сообщаю ее, не смотря на то, что существованіе у мастера инструмента заставляетъ думать, что теорія этого эллипсографа, вѣроятно, была извѣстна ранѣе.

В. Студенцовъ (Моршанскъ).

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

Вліяніе ультра-фіолетовыхъ лучей на прохожденіе тока черезъ воздухъ. (Righi, Столѣтовъ, Bichat, Blondlot,—Comptes Rendus, t. CVI, pp. 1149 и 1349), (Journal de Physique, Avril 1888).

Изслѣдованія Hertz'a, Wiedemann'a и другихъ показали, что воздухъ подъ вліяніемъ лучей очень большой преломляемости становится способнымъ проводить электрическій токъ сильной напряженности. Недавнія изысканія Righi и проф. Столѣтова установили проводимость воздуха, освѣщаемаго этими лучами, и для тока слабой напряженности. Вотъ сущность опытовъ проф. Столѣтова.

Два металлическіе кружка, 0,22 м. въ діаметрѣ, располагаются вертикально другъ противъ друга передъ вольтовой дугой; кружокъ, обращенный къ источнику свѣта, представляетъ металлическую сѣтку; другой же—сплошной. Соединяя первый кружокъ съ положительнымъ полюсомъ батареи, а второй съ отрицательнымъ и вводя въ цѣпь гальванометръ Томсона, замѣчаютъ, что какъ только зажигается вольтова дуга, стрѣлка гальванометра отклоняется и остается отклоненною, указывая на несомнѣнное существованіе въ цѣпи электрическаго тока. Всякій непрозрачный экранъ и всѣ роды стекла, помѣщенные между сѣткой и источникомъ свѣта, уничтожаютъ отклоненіе стрѣлки; пластинка изъ кварца только немного ослабляетъ его. Отклоненіе остается постояннымъ при неизмѣнномъ освѣщенія; всякая перемѣна въ вольтовой дугѣ отражается измѣненіемъ въ токѣ. Соединяя сплошной кружокъ съ положительнымъ полюсомъ батареи, получимъ самое незначительное отклоненіе. Въ этомъ пунктѣ результатъ, полученный пр. Столѣтовымъ нѣсколько расходится съ выводомъ Righi, который нашелъ, что и при положительномъ сплошномъ кружкѣ токъ получается значительный.

Такимъ образомъ очевидно, что слой воздуха, освѣщаемый ультра-

фіолетовыми лучами, пріобрѣтаетъ нѣкоторый родъ электрической проводимости.

Проф. Столѣтовъ продѣлалъ свои опыты, употребляя батареи отъ 1 до 100 элементовъ. Для двухъ даніелей, при разстояніи кружковъ отъ 2 мм. до 3 мм., отклоненіе равняется 30 — 50 дѣленіямъ (одно дѣленіе соотвѣтствовало 9.10^{-11} ампер.); при 100 элементахъ слѣды тока замѣтны даже и въ томъ случаѣ, когда разстояніе дисковъ=0,1 м. Чистота сплошного кружка усиливаетъ эффектъ; напряженность вольтовой дуги также имѣетъ большое вліяніе на токъ.—Употребляя вмѣсто сплошного металлическаго кружка воду (чего достигали, заставляя воду струиться по вертикально расположенному стеклянному кружку и соединяя ее съ полюсомъ батареи, или располагая воду горизонтально), Bichat и Blondlot нашли, что, въ этихъ условіяхъ, токъ освѣщеніемъ не вызывался; если же въ опытѣ съ металлическимъ кружкомъ заставить воду течь широкою струею между сѣткой и источникомъ свѣта, т. е. сдѣлать ее экраномъ, то, по опыту тѣхъ же ученыхъ, не замѣтимъ ни малѣйшаго измѣненія въ напряженности тока; это обстоятельство, въ виду того, что слой воды поглощаетъ болѣе половины тепловыхъ лучей, несомнѣннымъ образомъ указываетъ на полную неспособность послѣднихъ производить описываемое явленіе. Bichat и Blondlot замѣняли также сплошной металлическій кружокъ чернилами и бѣлымъ картономъ; въ первомъ случаѣ тока не существовало, во второмъ появлялся слабый токъ, который значительно усиливался, когда картонъ чернили дымомъ или карандашомъ. Изслѣдованія проф. Столѣтова привели его къ выводу слѣдующихъ законовъ описываемаго явленія:

1) Съ уменьшеніемъ освѣщаемой поверхности (этого достигаютъ, закрывая $^1/_4$, $^2/_4$, $^3/_4$ и пр. сѣтки экраномъ), токъ уменьшается пропорціонально.

2) Съ измѣненіемъ разстоянія между дисками l, токъ также измѣняется, но не обратно пропорціонально l, а скорѣе сообразно съ слѣдующей формулой: $i=\frac{E}{a+bl}$ (гдѣ i—сила тока, E—электровозбудительная сила, a и b—постоянныя).

3) Съ возрастаніемъ электровозбудительной силы батареи E, токъ всегда увеличивается; пока она не велика (не превосходитъ 2 даніэлей), онъ пропорціоналенъ ей; затѣмъ онъ растетъ медленнѣе, такимъ образомъ кажется, будто сопротивленіе слоя воздуха увеличивается вмѣстѣ съ электровозбудительной силой.

Если металлическіе диски сдѣланы изъ различныхъ металловъ, то, при опредѣленіи электровозбудительной силы E, необходимо принимать во вниманіе ихъ электрическую разность, которая въ этомъ случаѣ маскируетъ пропорціональность силы тока i электровозбудительной силѣ.— На этомъ же основаніи, дѣлая сѣтку изъ металла болѣе положительнаго, чѣмъ металлъ сплошного кружка, можно получить токъ, не вводя въ цѣпь батареи. Профессору Столѣтову удалось получить такой токъ, при чемъ онъ употреблялъ сѣтчатый кружокъ изъ цинка, а сплошной изъ посеребренной мѣди, и производилъ освѣщеніе, какъ сказано выше.

Такимъ образомъ мы получаемъ родъ гальваническаго элемента, въ которомъ роль промежуточной жидкости играетъ освѣщенный воздухъ,

и который дѣйствуетъ, пока продолжается освѣщеніе, при чемъ токъ происходитъ на счетъ лучистой энергіи. Сравнивая силу тока этого элемента съ тѣмъ, который даетъ 1 даніэль, проф. Столѣтовъ нашелъ электрическую разность Zn | Ag (цинкъ | серебро) равною 0,97 volt.—1,06 volt. Слѣдовательно мы имѣемъ здѣсь *гальванометрическую* методу для сравненія электрическихъ разностей металловъ, которая даетъ результаты, согласные съ получаемыми обыкновенными способами.

Дѣйствіе вольтовой дуги, употребляемой, какъ источникъ свѣта, въ описанныхъ опытахъ, весьма сильно увеличивается, если въ нее ввести нѣкоторые металлы; между ними первое мѣсто занимаетъ аллюминій, затѣмъ, слѣдуютъ цинкъ и свинецъ. Такое дѣйствіе этихъ металловъ по мнѣнію проф. Столѣтова, объясняется особеннымъ богатствомъ ихъ ультра-фіолетоваго спектра. *Ив. Г—скій* (Кіевъ).

♦ **1-ое засѣданіе Матем. Отд. Новороссійскаго Общ. Естеств. по вопросамъ Элем. Матем. и Физики** (въ Одессѣ) состоялось 25 ноября. Присутствовало около $^2/_3$ числа всѣхъ преподавателей матем. и физики въ Одесскихъ казенныхъ и частныхъ средне-учебныхъ заведеніяхъ. Послѣ нѣкоторыхъ дополненій и разъясненій къ постановленію послѣдняго засѣданія Матем. Отд. (28 октября), которымъ положено начало этимъ собраніямъ *), И. М. Занчевскимъ было сдѣлано сообщеніе „объ отрицательныхъ числахъ". Окончаніе этого сообщенія и обсужденіе его отложено до слѣдующаго засѣданія, которое предполагается устроить 9-го декабря. Затѣмъ проф. А. В. Клоссовскимъ были демонстрированы новые гигрометры Аллюара и Крова **).

Письмо въ редакцію.

М. Г., г. Редакторъ.

Во избѣжаніе могущихъ возникнуть недоразумѣній позвольте мнѣ обратить вниманіе читателей Вашего почтеннаго журнала на нѣкоторыя неточности въ только что появившихся (№ 51 „Вѣстника") возраженіяхъ г. инженера Савельева на мой отвѣтъ въ № 44 „Вѣстника" по поводу сказаннаго въ рефератѣ его въ № 39 этого журнала о Главной Физической Обсерваторіи и обо мнѣ лично.

Г. Савельевъ въ самомъ началѣ вышеупомянутаго письма высказываетъ мнѣніе, что я поспѣшилъ отвѣтомъ на его рефератъ въ № 39 „Вѣстника", такъ какъ содержаніе реферата мнѣ будто бы не понравилось. Я долженъ былъ, по его мнѣнію, дождаться выхода полнаго доклада въ Запискахъ Кіевскаго Общества Естествоиспытателей. Если здѣсь и видѣть какую либо поспѣшность, то развѣ со стороны г. Савельева, который, не дождавшись появленія полнаго своего доклада, опубликовалъ рефератъ въ „Вѣстникѣ". Ни одинъ здравомыслящій человѣкъ не поставитъ во зло затронутому, что тотъ нашелъ болѣе для себя удобнымъ отвѣтить на направленныя противъ него нападки въ опубликованномъ рефератѣ, не дожидаясь съ отвѣтомъ до того времени, когда автору угодно будетъ опубликовать полностію реферированную статью. Рефератъ г. Савельева появился 5 февраля с. г. и до настоящаго времени, т. е. до 31-го октября я еще не встрѣтилъ его полнаго доклада. Мнѣ пришлось бы такимъ образомъ оставить сужденія г. Савельева довольно долго

---

*) См. „Вѣстникъ" № 53, стр. 113.
**) Сообщено предсѣдателемъ И. В. Слешинскимъ.

безъ возраженій и они, можетъ быть, успѣли бы достичь преднамѣренной цѣли, если бы мой немедленный отвѣтъ не помѣшалъ этому.

Я не могъ, понятно, принять въ соображеніе сужденій г. Савельева, которыя можетъ быть и заключаетъ доселѣ мнѣ неизвѣстный полный его докладъ, но вся вина въ этомъ падаетъ опять на г. Савельева, опубликовавшаго рефератъ раньше появленія полной статьи.

Въ самомъ началѣ моего отвѣта я позволилъ себѣ высказать совершенно откровенно, какую именно мысль проводитъ г. Савельевъ въ своей статьѣ. Если онъ и не выводитъ прямо заключенія въ словахъ: „необходимо образованіе въ Одессѣ отдѣльнаго центральнаго метеорологическаго учрежденія для юга Россіи,“ то оно однако ясно для всѣхъ читателей „Вѣстника“, привыкшихъ самостоятельно дѣлать логически вѣрныя заключенія по приведенымъ посылкамъ.

Если дальше г. Савельевъ упрекаетъ меня въ незнакомствѣ съ неопубликованными или неполученными до того времени въ С.-Петербургѣ трудами профессора А. В. Клоссовскаго въ Одессѣ, то это меня вовсе не касается, и вѣроятно никто меня въ этомъ обвинять не станетъ. Я придерживаюсь дѣйствительныхъ фактовъ, а не приблизительныхъ данныхъ въ краткихъ отчетахъ, публикуемыхъ для всеобщаго свѣдѣнія и, сверхъ того, я полагаю, что въ этомъ именно журналѣ больше чѣмъ гдѣ нибудь надобно принимать въ основаніе сказаннаго лишь точныя цифры. На такихъ именно соображеніяхъ основываются мои замѣчанія относительно приведенныхъ г. Савельевымъ сравнительныхъ данныхъ, касающихся числа метеорологическихъ станцій, устроенныхъ съ одной стороны Главною Физическою Обсерваторіею, съ другой профессоромъ А. В. Клоссовскимъ. Станціи Главной Физической Обсерваторіи преимущественно II разряда, станціи же, устроенныя профессоромъ А. В. Клоссовскимъ, главнымъ образомъ III разряда. Ни въ одномъ мѣстѣ моего отвѣта не утверждается, что профессоръ А. В. Клоссовскій *не устроилъ ни одной метеорологической станціи II разряда*, но лишь говорится, что приведенныя г. Савельевымъ сравнительныя числа могутъ повидимому относиться только къ станціямъ 3-го разряда. Послѣ моего отвѣта, отмѣченнаго 22 марта с. г., профессоромъ А. В. Клоссовскимъ дѣйствительно опубликованы наблюденія за 1887 г. 106 станцій 3-го разряда, имъ устроенныхъ, Главная же Физическая Обсерваторія издала за этотъ же годъ наблюденія 561 такихъ же станцій 3 разряда. Въ Лѣтописяхъ Главной Физической Обсерваторіи за 1887 г., которыя появятся въ свѣтъ еще до начала будущаго года, будутъ, помѣщены наблюденія 312 станцій II разряда. Наблюденія же станцій II разряда, устроенныхъ профессоромъ А. В. Клоссовскимъ, до настоящаго времени не появились ни въ печати, ни въ рукописи намъ доставлены еще не были. Это факты, которыми я не желаю вовсе ронять *большихъ въ дѣйствительности заслугъ профессора А. В. Клоссовскаго,* но стараюсь лишь бросить истинный свѣтъ на сравненія г. Савельева. Если же будемъ говорить лишь о числѣ основанныхъ станцій вообще, не принимая во вниманіе ихъ дѣятельности, какъ это дѣлаетъ г. Савельевъ, то Главная Физическая Обсерваторія могла бы насчитать свыше 600 своихъ станцій II-го и 1000 станцій III-го разряда.

Мнѣ особенно пріятно было узнать изъ письма г. Савельева, что Новороссійскій университетъ имѣетъ отличнаго механика въ лицѣ г. Тимченко, изготовляющаго прекрасные метеорологическіе инструменты, и что онъ, г. Тимченко, изготовилъ, довольно значительное число малыхъ дождемѣровъ для станцій Херсонской губерніи, при чемъ такое изготовленіе дождемѣровъ оказалось и удобнѣе и выгоднѣе, чѣмъ пріобрѣтеніе оныхъ въ С.-Петербургѣ. Но по дѣламъ Главной Физической Обсерваторіи оказывается, что чрезъ ея посредство пріобрѣтены до конца 1887 г. профес-

соромъ А. В. Клоссовскимъ 106 паръ дождемѣровъ, такъ что, принявъ въ соображеніе вышеприведенное число дѣйствовавшихъ на самомъ дѣлѣ въ 1887 г. дождемѣрныхъ станцій южной сѣти, мое утвержденіе, что малые дождемѣры пріобрѣтены чрезъ посредство Главной Физической Обсерваторіи для всѣхъ станцій Херсонской губерніи, можетъ быть сочтено по меньшей мѣрѣ простительною ошибкою. Въ самомъ дѣлѣ, если нами доставлено столько же дождемѣровъ, сколько станцій было въ дѣйствіи, то становится непонятнымъ, зачѣмъ надобно было еще изготовлять дождемѣры въ Одессѣ. Кромѣ того профессоръ А. В. Клоссовскій въ письмѣ отъ 20 апрѣля 1887 г. просилъ Обсерваторію о доставкѣ дождемѣровъ, такъ какъ въ *Одессѣ не возможно изготовлять ихъ въ потребномъ количествѣ* и еще лѣтомъ нынѣшняго 1888 г. Обсерваторіею высылались дождемѣры по требованію профессора А. В. Клоссовскаго. Я предоставляю судить читателямъ о справедливости соотвѣтствующихъ увѣреній г. Савельева.

О предсказаніяхъ погоды я настолько ясно и положительно высказался въ моемъ прежнемъ отвѣтѣ, что мнѣ кажется излишнимъ входить еще разъ въ подробный разборъ сказаннаго по этому поводу въ письмѣ г. Савельева, тѣмъ болѣе, что нашей публикѣ будутъ другимъ путемъ сообщены вскорѣ положительныя данныя по этому вопросу.

Затѣмъ г. Савельевъ въ своемъ письмѣ говоритъ, что онъ въ докладѣ неоднократно указываетъ на весьма полезную дѣятельность Главной Физической Обсерваторіи, это можетъ быть и заключаетъ его до настоящаго времени не напечатанный полный докладъ, но въ рефератѣ (№ 39 „Вѣстника") никто не будетъ въ состояніи найти что нибудь подобное. А такъ какъ въ упомянутомъ рефератѣ г. Савельевъ старается лишь выказать недостатки работъ, какъ моихъ, такъ и Главной Физической Обсерваторіи, то онъ самъ виноватъ въ моемъ предположеніи, что этимъ путемъ онъ желалъ выдвинуть впередъ собственныя заслуги.

Что касается ошибокъ при опредѣленіи поправокъ барометра въ Главной Физической Обсерваторіи, то я привелъ въ № 44 „Вѣстника" фактическія данныя изъ дѣлъ Главной Физической Обсерваторіи и считаю излишнимъ еще разъ отвѣчать на запутанныя и не вполнѣ ясныя замѣчанія по этому поводу въ письмѣ г. Савельева. Относительно же гипсотермометра замѣчу лишь, что я въ моемъ отвѣтѣ отъ 22 марта, не могъ, понятно, принять въ соображеніе соотвѣтствующихъ предложеній г. Савельева, такъ какъ, согласно собственному его заявленію, работа г. Савельева по этому вопросу только теперь оканчивается печатаніемъ въ Запискахъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества. Мнѣ очень пріятно будетъ, если я въ этой работѣ найду что нибудь новое и въ практикѣ примѣнимое.

Въ сказанномъ относительно нормальныхъ барометра и термометра г. Савельевъ дѣйствительно съумѣлъ выказать кажущееся противорѣчіе въ моихъ словахъ, сопоставляя отрывочныя выдержки изъ сказаннаго мною и другими, не обративъ вниманія на связь ихъ со смысломъ предшествующихъ строкъ. Нужно лишь привести цитаты полностію и въ надлежащемъ порядкѣ и все противорѣчіе исчезнетъ безслѣдно. Въ моемъ особомъ сообщеніи о параграфѣ 10 программы международнаго метеорологическаго конгресса въ Римѣ въ 1879 г. (и затѣмъ лишь вкратцѣ въ позднѣйшемъ: „Rapport succinct sur quelques articles du programme etc."), гласящемъ: „Le comité propose de faire comparer les baromètres et thermomètres normaux des „tous les instituts météorologiques, en les rapportant à ceux des ces instruments qui, *pour „le moment,* paraissent être les mieux verifiés", я, въ виду близкаго, какъ казалось въ то время, осуществленія этого проекта къ подробной программѣ такихъ сравненій, присовокупилъ предложеніе, избрать исходною точкою сравненій нормаль-

ные инструменты Главной Физической Обсерваторіи, такъ какъ тогда нашъ нормальный барометръ былъ единственный вполнѣ изслѣдованный приборъ этого рода, а принявъ его въ основаніе, и наши нормальные термометры могли бы заразъ служить тоже для сравненій. При этомъ я высказалъ ясно, что: *оба термометра, а именно одинъ ртутный выше—40° и другой спиртовой ниже—40° должны быть по возможности сравнены съ воздушнымъ термометромъ, чтобы такимъ образомъ всѣ температурныя данныя въ метеорологіи возможно было на будущее время выражать въ градусахъ воздушнаго термометра* *). При обсужденіи параграф. 10 программы въ соотвѣтствующей комиссіи конгресса быстрое приведеніе къ исполненію сравненій по предложенному мною проекту оказалось менѣе вѣроятнымъ, поэтому приведенная выше общая редакція параграфа оставлена безъ измѣненій и комиссія (по моему предложенію) прибавила еще: „Aussitôt que le bureau international des poids et mesures, établis à Paris, sera muni d'étalons normaux c'est avec ceux-là, que la comparaison deveria être faite et à ceux-la que toutes les corrections devront être rapportées.“ Но конгрессъ при обсужденіи этого вопроса нашелъ невозможнымъ, вслѣдствіе довольно значительныхъ расходовъ, предписывать подобное сравненіе и въ 3 своемъ засѣданіи сдѣлалъ слѣдующее постановленіе по этому предмету: „Le congrés recommande aux directeurs des Instituts centraux de faire comparer entre eux les instruments „étalons des differents pays“ **). Такимъ образомъ ни предложеніе комиссіи, ни постановленіе конгресса по этому вопросу нисколько не противорѣчатъ моему проекту, какъ это старается показать г. Савельевъ, а представляютъ обобщеніе или упрощеніе всего предлагаемаго мною. Не только при этомъ случаѣ, но и позже, какъ это совершенно правильно приводитъ г. Савельевъ, въ примѣчаніи къ моей статьѣ „Новый видъ контрольнаго барометра (Bulletin de l' Acad. Imp. de Sc. T. XXVIII стр. 297 Февр. 1883 г.) я указывалъ на нормальные барометры международнаго бюро мѣръ и вѣсовъ въ Парижѣ какъ на приборы, представляющіе по конструкціи значительный шагъ впередъ въ сравненіи съ нормальнымъ барометромъ Главной Физической Обсерваторіи въ виду обширныхъ пособій, которыми располагаетъ упомянутый институтъ для изготовленія такихъ приборовъ, а равно и вслѣдствіе совмѣстныхъ трудовъ по этому вопросу спеціалистовъ всѣхъ странъ, и что поэтому отъ нормальныхъ барометровъ международнаго комитета можно безъ сомнѣнія ожидать гораздо большей точности, чѣмъ отъ нашего барометра. Въ этомъ же примѣчаніи, непосредственно передъ приведенною г. Савельевымъ выдержкою, я ясно говорю: „*Во всякомъ случаѣ, только послѣ произведенныхъ физикомъ всестороннихъ изслѣдованій инструментъ, принятый изъ рукъ механика, можетъ быть признанъ нормальнымъ*“. Если бы г. Савельевъ, принялъ въ соображеніе эти слова и понялъ хорошо ихъ смыслъ, то онъ бы отнюдь не приписывалъ моей забывчивости то преимущество, которое я отдаю въ моемъ отвѣтѣ нормальному барометру Главной Физической Обсерваторіи передъ барометрами международнаго бюро мѣръ и вѣсовъ. Я уже въ моемъ отвѣтѣ замѣтилъ, что нормальные барометры международнаго бюро до настоящаго времени окончательно не изслѣдованы и что не только я, но и другіе, кромѣ лишь г. Савельева, предпочли счесть за нормальный С.-Петербургскій барометръ и онъ служитъ de facto исходною точкою и основаніемъ большинства сравненій барометровъ согласно предложенію, сдѣланному мною въ свое время. Что

*) Bericht über Art. 10 des Programms des 2 internationalen Meteorologen-Congresses in Rom abgestattet von H. Wild. St.-Petersburg 1878 стр. 9 u Rapports sur les questions du programme etc. Rome 1879 стр. 41 (en traduction française).

*) Procés-verbeaux du deuxième congrés intern. des météorologistes à Rome 1879, стр. 20.

бюро, подвѣдомственное международному Комитету мѣръ и вѣсовъ, до настоящаго времени не опредѣлило поправокъ нормальныхъ барометровъ сверхъ всеобщихъ ожиданій и помимо неоднократныхъ, по моимъ просьбамъ, напоминаній самаго Комитета, не я въ томъ виноватъ, и это тѣмъ болѣе для меня печально, что внѣшнія условія конструкціи этихъ нормальныхъ барометровъ, еще разъ повторяю, гораздо удовлетворительнѣе такихъ же условій моего нормальнаго барометра въ С.-Петербургѣ.

Лишь поверхностнымъ чтеніемъ со стороны г. Савельева моего предыдущаго отвѣта можно наконецъ, объяснить, что онъ, помимо ясно изложеннаго тамъ моего предложенія отъ 1870 г и представившихся затрудненій ко введенію воздушной термометрической шкалы, упоминаетъ однако въ письмѣ о своемъ проповѣдываніи этого способа съ 1885 г. и причины, которыми руководствовалась Главная Физическая Обсерваторія, не вводя этого способа поправокъ, называетъ отговорками съ моей стороны. Въ выдержкѣ изъ моего отчета съ 1879 г. конгрессу въ Римѣ я нарочно курсивомъ выдѣлилъ то мѣсто, гдѣ говорится о сравненіи ртутнаго и спиртового термометра съ воздушнымъ термометромъ и о введеніи воздушной термометрической шкалы въ метеорологіи, чтобы читатель могъ самъ судить, сравнивая это со сказаннымъ г. Савельевымъ о моемъ взглядѣ на этотъ вопросъ, что именно думать о сужденіяхъ г. Савельева. Для лучшаго объясненія послужитъ, можетъ быть, еще и тотъ фактъ, что международный метеорологическій комитетъ, собиравшійся недавно подъ моимъ предсѣдательствомъ въ Цюрихѣ, постановилъ между прочимъ по моему предложенію: *обратиться въ международный комитетъ мѣръ и вѣсовъ съ просьбою сдѣлать въ бюро его въ Парижѣ необходимыя приспособленія для того, чтобы нормальные спиртовые термометры центральныхъ метеорологическихъ институтовъ всѣхъ государствъ могли быть сравниваемы для температуръ ниже 0⁰ до—70⁰ съ водороднымъ термометромъ. Такимъ образомъ представится возможность ввести и въ метеорологіи установленную международнымъ комитетомъ мѣръ и вѣсовъ въ 1887 г. температурную шкалу по водородному термометру и получить тоже для низкихъ температуръ удобосравниваемыя данныя.* Эту просьбу метеорологическаго комитета я изложилъ въ письмѣ моемъ отъ 6 сентября с. г. на имя комитета мѣръ и вѣсовъ. Что сравненіе обыкновенныхъ термометровъ съ газовымъ и указанія температуръ по шкалѣ послѣдняго представляютъ особую важность при низкихъ температурахъ, слѣдуетъ изъ опыта, согласно которому обыкновенные ртутные термометры даютъ между 0^0 и 100^0, положимъ при 40^0, смотря по качеству стекла самое большее отклоненіе отъ газоваго термометра отъ $0^0,1$ до $0^0,2$, между тѣмъ какъ спиртовые термометры при—70^0 (до которыхъ доходитъ наименьшая температура въ Январѣ въ Верхоянскѣ), смотря по качеству спирта, показываютъ на 8^0—10^0 выше, чѣмъ газовый термометръ.

Я предоставляю съ совершеннымъ спокойствіемъ читателямъ этого журнала судить, принявъ въ соображеніе сказанное въ заключеніи письма г. Савельева, кѣмъ изъ насъ полемика ведется съ надлежащимъ приличіемъ.

С.-Петербургъ. Директоръ Главной Физической Обсерваторіи
31 Октября 1888 г. *Г. Вильдъ*

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Еще нѣсколько словъ о „двигателѣ Keeley“. Въ дополненіе къ сказанному мною объ этомъ злоупотребленіи правомъ печатать въ газетахъ глупости (см. „Вѣстникъ“ № 51), мнѣ пріятно сообщить теперь читателямъ, что редакція французскаго журнала „Lumière éléctrique“ до того возмутилась выходкою „Figaro“, помѣстившаго впервые эту рекламу, что (въ № 40) обращается къ бывшему сотруднику

этой газиты, а нынѣ министру народнаго просвѣщенія во Франціи (господину Lockroy) съ просьбою учредить элементарныя школы спеціально для—газетныхъ репортеровъ.

Все дѣло какъ и слѣдовало ожидать, объяснилось очень просто: въ Америкѣ существуютъ какія-то золотыя копи, эксплоатація которыхъ не оплачивается акціонерамъ вслѣдствіе большой твердости разрабатываемыхъ горныхъ породъ. И вотъ кто-то заплатилъ кому-то за рекламу о новомъ двигателѣ, который сверлитъ чудеснымъ образомъ кварцовыя скалы, не требуя почти затратъ,—и результатомъ этой сдѣлки явились статьи о „двигателѣ Keeley." Почему французы сейчасъ-же впрягли этотъ двигатель въ свои аэростаты—это ужъ ихъ дѣло, но почему мы въ Россіи такъ возрадовались этому „торжеству науки"—пусть рѣшитъ самъ читатель.

Ш.

ЗАДАЧИ.

№ 380. Найти число, которое равно суммѣ цыфръ своего куба.
(Заимств.) *Ш.*

№ 381. Даны двѣ равныя, пересѣкающіяся окружности. Въ общую ихъ часть требуется вписать квадратъ и выразить его сторону черезъ радіусъ r и разстояніе между центрами d. (Заимств.) *Ш.*

№ 382. Построить равнобочную трапецію по даннымъ ея параллельнымъ сторонамъ и по углу между діагоналями.
М. Чубинскій (Короча).

№ 383. Построить квадратъ по данному его геометрическому центру и по данному центру тяжести периметра треугольника, составляющаго половину искомаго квадрата. *С. Кричевскій* (Ромны).

№ 384. Показать, что въ ряду

$$\left(\frac{2}{3}\right)^2, \left(\frac{2.4}{3.5}\right)^2, \left(\frac{2.4.6}{3.5.7}\right)^2, \ldots \left(\frac{2.4\ \ldots\ldots\ 2n}{3.5\ \ldots\ldots\ (2n+1)}\right)^2, \ldots$$

члены убываютъ безпредѣльно и что рядъ этотъ расходящійся.
С. Шатуновскій (Кам.-Под.)

№ 385. При какомъ условіи выраженіе

$$x^2+y^2+z^2+t^2$$

имѣетъ minimum, если перемѣнныя всегда удовлетворяютъ равенству

$$mx+ny+pz+qt=A,$$

гдѣ m, n, p, q и A нѣкоторыя постоянныя количества, отличныя отъ нуля.
В. Гиммельфарбъ (Кіевъ).

№ 386. **Рѣшить уравненія:**

$$\frac{1}{x-a}+\frac{1}{y-a}+\frac{1}{c-b}+\frac{1}{d-b}=0.$$

$$\frac{1}{x-b}+\frac{1}{y-b}+\frac{1}{c-a}+\frac{1}{d-a}=0.$$

Проф. *В. Ермаковъ.*

№ 387. **Рѣшить уравненія:**

$$\frac{m}{x-a}+\frac{n}{y-a}=\frac{m}{c-a}+\frac{n}{d-a},$$

$$\frac{p}{x-b}+\frac{q}{y-b}=\frac{p}{c-b}+\frac{q}{d-b}.$$

Проф. *В. Ермаковъ.*

Загадки и вопросы.

№ 16. Положимъ, что требуется раздѣлить 24389 на 97. Выполнимъ это дѣленіе слѣдующимъ образомъ:

```
243|89:97=251 42/97
  7|29  ‿3
   |21
-------
  1|39
   | 3
-------
251|42
```

Отдѣляемъ въ дѣлимомъ вертикальной чертой съ правой стороны столько цыфръ, сколько ихъ находится въ дѣлителѣ, и число, стоящее передъ чертой слѣва (въ данномъ случаѣ 243), множимъ на дополненіе дѣлителя до ближайшей степени 10-и (въ данномъ случаѣ на 3). Произведеніе (729) подписываемъ подъ дѣлимымъ такъ чтобы единицы находились подъ единицами и пр.; если при этомъ нѣкоторыя цыфры окажутся слѣва отъ черты (7), то ихъ опять умножаемъ на дополненіе (3) и подписываемъ второе произведеніе (21) подъ первымъ, и т. д. до тѣхъ поръ, пока всѣ цыфры произведенія не помѣстятся справа отъ черты. Тогда складываемъ все, что находится съ правой стороны черты, и если въ суммѣ (139) нѣкоторыя цыфры выйдутъ за черту влѣво, опять умножаемъ ихъ (1) на дополненіе (3), подписываемъ произведенія и складываемъ. Окончательно послѣдняя сумма чиселъ съ правой стороны черты (42) дастъ остатокъ, а сумма всѣхъ чиселъ съ лѣвой стороны черты (251) дастъ частное.

Объяснить этотъ пріемъ дѣленія, удобопримѣнимый въ тѣхъ случаяхъ, когда дѣлитель немногимъ меньше какой нибудь степени 10-и, и показать, какое въ него надо ввести измѣненіе для тѣхъ случаевъ, когда

остатокъ или равенъ нулю, или вообще меньше дополненія дѣлителя до ближайшей степени 10-и? *Ф. Служевскій* (Плоцкъ).

№ 17. Оказываетъ ли аберрація свѣта вліяніе на видимое положеніе земныхъ предметовъ? *Н. Хруцкій* (Кіевъ).

Упражненія для учениковъ.

1. Пользуясь тожествомъ:

$$a+10b=21a+10(b-2a) \qquad [a<10]$$

указать признакъ дѣлимости на 7 и примѣнить его къ частному случаю.

2. Пользуясь тожествомъ:

$$a+10b=10(b+4a)-39a \qquad [a<10]$$

указать признакъ дѣлимости на 13 и примѣнить его къ частному случаю.

3. Пользуясь тожествомъ

$$a+100b=102b-(2b-a) \qquad [a<100]$$

указать признакъ дѣлимости на 17 и примѣнить его къ частному случаю.

4. Доказать, что произведеніе двухъ чиселъ равно произведенію ихъ наименьшаго кратнаго на ихъ наибольшаго дѣлителя. Справедливо ли предложеніе для трехъ чиселъ?

5. Два числа относятся какъ 8 къ 9, наименьшее кратное ихъ—2520, наибольшій дѣлитель—35. Найти эти числа.

6. Произведеніе чиселъ:

$$10a+5, \quad 10b+5$$

всегда-ли есть число вида: $100c+25$?

7. Произведеніе чиселъ:

$$10a+6, \quad 10b+6$$

всегда-ли есть число вида: $100c+36$?

8. Число A не дѣлится на C, число B не дѣлится на C; слѣдуетъ ли изъ этого, что произведеніе AB не дѣлится на C?

9. Зная, что дѣлимое и остатокъ дѣлятся на нѣкоторое число, справедливо-ли утверждать, что и дѣлитель на то же число дѣлится?

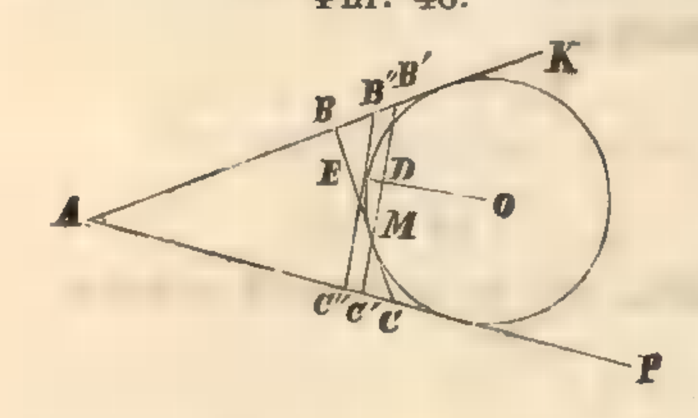
10. На какое число *достаточно* помножить 24, чтобы получить число, которое дѣлилось бы на 36? *А. Гольденбергъ* (Спб.)

РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

№ 209. Черезъ данную внутри угла точку провести прямую, отсѣкающую треугольникъ наименьшаго периметра.

Пусть данъ уголъ KAP (фиг. 46) и точка M внутри его. Проведемъ окружность такъ, чтобы она касалась сторонъ угла и проходила чрезъ точку M. Такихъ окружностей двѣ; пусть O есть центръ внѣшній *) Черезъ точку M проводимъ касательную BMC. Треугольникъ ABC будетъ искомый. Чтобы убѣдиться въ этомъ, достаточно показать, что любой треугольникъ $AB'C'$, проходящій чрезъ точку M, будетъ по периметру больше треугольника ABC. Опустимъ изъ центра перпендикуляръ OD на $B'C'$ и продолжимъ его до пересѣченія съ окружностью въ точкѣ E; черезъ E проводимъ $B''EC''$ касательную къ тому же кругу. Извѣстно, что периметры треугольниковъ ABC и $AB''C''$ равны; изъ чертежа видно, что $\triangle AB'C'$ всегда больше $\triangle AB''C''$, слѣдовательно

Фиг. 46.



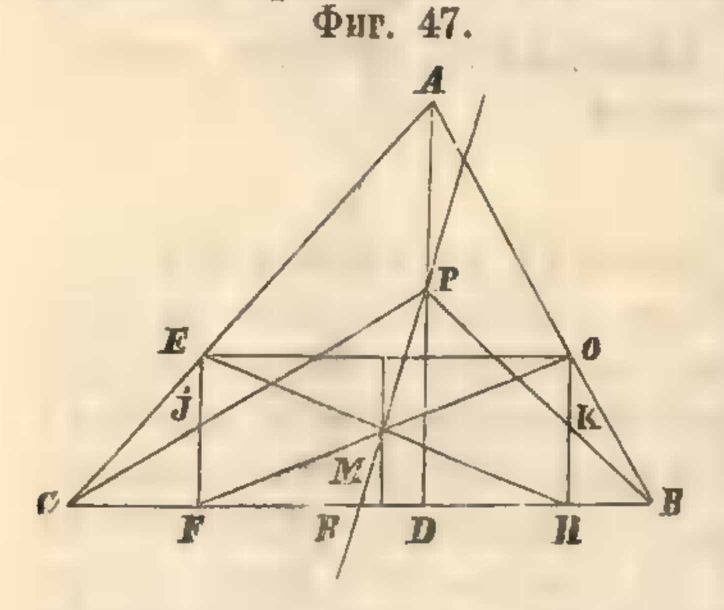
$$\text{перим.}\triangle AB'C' > \text{перим.}\triangle ABC.$$

А. Колтановскій (Немировъ), *А. Бобятинскій* (Ег. зол. пр.), *И. Кукуджановъ* и *В. Гиммельфарбъ* (Кіевъ). Ученикъ Плоц. г. (7) *И. В.*

№ 216. Найти геометрическое мѣсто центровъ прямоугольниковъ, вписанныхъ въ данный треугольникъ.

Впишемъ въ данный $\triangle ABC$ (фиг. 47) произвольный прямоугольникъ EOHF, проведемъ діагонали и чрезъ центръ его M проведемъ линію IK= и || EO. Въ прямоугольныхъ треугольникахъ ADB и OHB, геом. мѣсто срединъ сѣкущихъ || основанію, будетъ медіана; такъ какъ K средина стороны OH, то BK пройдетъ черезъ средину AD, т. е. чрезъ точку P (средину высоты). Въ треугольникѣ CPB геом. мѣсто срединъ сѣкущихъ, параллельныхъ основанію CB, будетъ медіана PR, но средина IK есть центръ прямоугольника, слѣд. геом. мѣсто центровъ прямоугольниковъ, вписанныхъ въ данный треугольникъ, будетъ прямая, соединяющая средину основанія съ серединой соотвѣтствующей высоты.

Фиг. 47.



П. Никульцевъ (Смол.), *А. Бобятинскій* (Ег. зол. пр.), *И. Кукуджановъ* (Кіевъ). *С. Блажко* (Москва). Ученики: Елатом. г. (8) *Т. А.*, Луб. г. (8) *А. В.*, Т.-Х.-Ш. р. уч. (7) *С. Х.*, Курск г. (8) *П. А.*, Вор. к. к. (7) *А. П.*, Тифл. р. уч. (7) *Н. П.*

№ 232. Показать, что

$$\frac{1}{2}\left[(-\sqrt{-1})^n+(\sqrt{-1})^n\right]=\operatorname{Cos}\frac{n\pi}{2}.$$

---

*) Касательная въ M къ внутренней окружности отсѣкала бы треугольникъ, для котораго сумма двухъ сторонъ безъ третей (BC) была бы maximum.

Давая n послѣдовательно значенія: $4m$, $4m+1$, $4m+2$ и $4m+3$, будемъ имѣть:

$$1=\mathrm{Cos}\,2\pi.m$$

$$0=\mathrm{Cos}\left(2\pi.m+\frac{\pi}{2}\right)$$

$$-1=\mathrm{Cos}\,(2\pi.m+\pi)$$

$$0=\mathrm{Cos}\left(2\pi.m+\frac{3\pi}{2}\right)$$

равенства справедливыя при всякомъ m. Слѣд. каково бы ни было n, данное равенство справедливо.

Н. Артемьевъ (Спб.), *С. Блажко* и *П. Петровъ* (Москва), *В. Гиммельфарбъ* (Кіевъ). Ученикъ Могил. р. уч. (7) *Я. И.*

№ 260. Доказать, что если нѣкоторое трехзначное число abc дѣлится безъ остатка на 37, то и числа bca и cab, изъ тѣхъ же цыфръ составленныя, тоже должны дѣлиться на 37.

Такимъ же свойствомъ обладаютъ трехзначныя числа по отношенію еще къ другому дѣлителю. Найти этотъ другой дѣлитель.

Условіе дѣлимости числа abc на 37 выразится такъ:

$$100a+10b+c=37t,$$

гдѣ t нѣкоторое цѣлое число; а изъ этого равенства получаются послѣдовательно такія:

$$10b+c=37t-100a;\quad 100b+10c+a=370t-999a=37(10t-27a),$$

что выражаетъ дѣлимость числа bca на 37. Полагая здѣсь цѣлое число

$$10t-27a=t_1,$$

имѣемъ:

$$100b+10c+a=37t_1.\quad 100c+10a+b=370t_1-999b=37(10t_1-27b),$$

т. е. что число cab дѣлится на 37.

Такъ какъ $999=37.27$, то легко видѣть, что такой точно выводъ получился бы при предположеніи, что abc дѣлится на 27, т. е. 27 и есть искомый другой двузначный дѣлитель.

Н. Артемьевъ (Спб.), С. *Блажко* (Москва). Ученики: Воронеж. к. к. (7) *А. П.* и Екатеринсл. г. (8) *І. М.*

№ 264. Рѣшить систему уравненій

$$x_1-x_2-x_3-\ldots\ldots-x_n=2a$$
$$-x_1+3x_2-x_3-\ldots\ldots-x_n=4a$$
$$-x_1-x_2+7x_3-\ldots\ldots-x_n=8a$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$-x_1-x_2-x_3-\ldots\ldots(2^n-1)x_n=2^n a.$$

Вычитая первое уравненіе поочередно изъ каждаго изъ остальныхъ, получимъ систему $(n-1)$ уравненій

$$\begin{aligned} 2x_2-x_1&=a\\ 4x_3-x_1&=3a\\ 8x_4-x_1&=7a \qquad (\alpha)\\ &\dots\dots\dots\\ 2^{n-1}x_n-x_1&=(2^{n-1}-1)a, \end{aligned}$$

изъ которыхъ можемъ опредѣлить $x_2, x_3, \dots x_n$ въ функціи x_1 и a. Сдѣлавъ это, замѣнимъ $x_2, x_3, \dots x_n$ ихъ величинами въ первомъ изъ заданныхъ уравненій. Тогда будемъ имѣть:

$$x_1\left(1-\frac{1}{2}-\frac{1}{2^2}-\dots-\frac{1}{2^{n-1}}\right)-\left[\frac{1}{2}+\frac{3}{4}+\frac{7}{8}+\dots+\right.$$
$$\left.+\left(1-\frac{1}{2^{n-1}}\right)\right]a=2a \dots\dots\dots (\beta)$$

Но коэффиціентъ при a, въ первой части уравненія, можетъ быть представленъ въ такомъ видѣ:

$$\left(1-\frac{1}{2}\right)+\left(1-\frac{1}{4}\right)+\left(1-\frac{1}{8}\right)+\dots+\left(1-\frac{1}{2^{n-1}}\right)=(n-1)-$$
$$-\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2^2}+\dots+\frac{1}{2^{n-1}}\right),$$

и такъ какъ

$$\frac{1}{2}+\frac{1}{2^2}+\dots+\frac{1}{2^{n-1}}=1-2^{1-n},$$

то уравненіе (β) измѣнится въ такое

$$2^{1-n}x_1-\left[(n-1)-(1-2^{1-n})\right]a=a.$$

Отсюда

$$x_1=2^{n-1}an+a.$$

Имѣя x_1, легко уже изъ системы (α) опредѣлить остальныя неизвѣстныя.

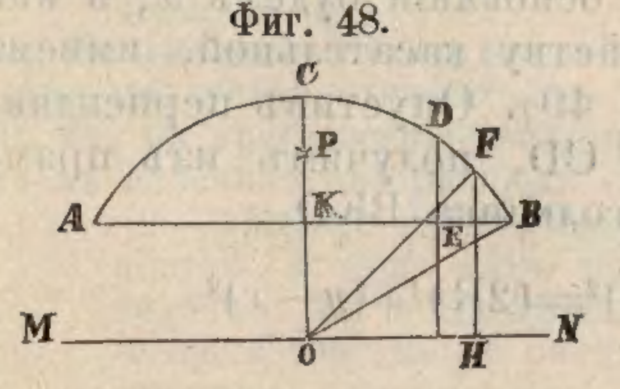
$$x_2=2^{n-2}an+a$$
$$x_3=2^{n-3}an+a$$
$$\dots\dots$$
$$x_n=an+a.$$

П. Свѣшниковъ (Троицкъ), *В. Гиммельфарбъ* (Кіевъ). Ученикъ Вят. р. уч. (6) *И. П.*

№ 269. Найти центръ тяжести дуги круга. (Радіусъ круга$=r$, число градусовъ дуги$=\alpha$).

Пусть дуга АСВ (фиг. 48), радіуса r, содержитъ α градусовъ. Осью симметріи для нея будетъ радіусъ ОС, дѣлящій ее пополамъ; слѣдовательно искомый центръ тяжести находится на ОС. Для опредѣленія

Фиг. 48.



его положенія воспользуемся теоремой моментовъ. Для этого вообразимъ себѣ, что дуга АСВ раздѣлена па безконечно большое число безконечно малыхъ частей, такъ чтобы каждую такую часть дуги можно было принять за прямую линію. За ось моментовъ возьмемъ прямую MN || AB и проходящую чрезъ центръ O. Обозначимъ длину дуги чрезъ S, разстояніе центра тяжести дуги отъ MN чрезъ x; длину каждой безконечно малой части дуги чрезъ s, разстоянія ихъ центровъ тяжести (т. е. ихъ срединъ) отъ MN соотвѣтственно чрезъ $x_1, x_2, \ldots x_n$. Тогда по теоремѣ моментовъ имѣемъ

$$Sx = sx_1 + sx_2 + \ldots + sx_n.$$

Треугольники DEB и OHF подобны, а потому

$$DB:EB = OF:FH,$$

или

$$sx_1 = r.EB,$$

т. е. моментъ каждой части дуги равенъ радіусу, умноженному на проэкцію этой части на MN. Сумма проэкцій всѣхъ частей дуги на MN равна AB, слѣдовательно

$$Sx = r.AB \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

но

$$S = \frac{\pi r \alpha}{180},$$

а изъ $\triangle$-ка OKB для AB имѣемъ

$$AB = 2r\operatorname{Sin}\frac{\alpha}{2}.$$

Поэтому замѣняя въ (1) AB и S ихъ величинами, найдемъ окончательно:

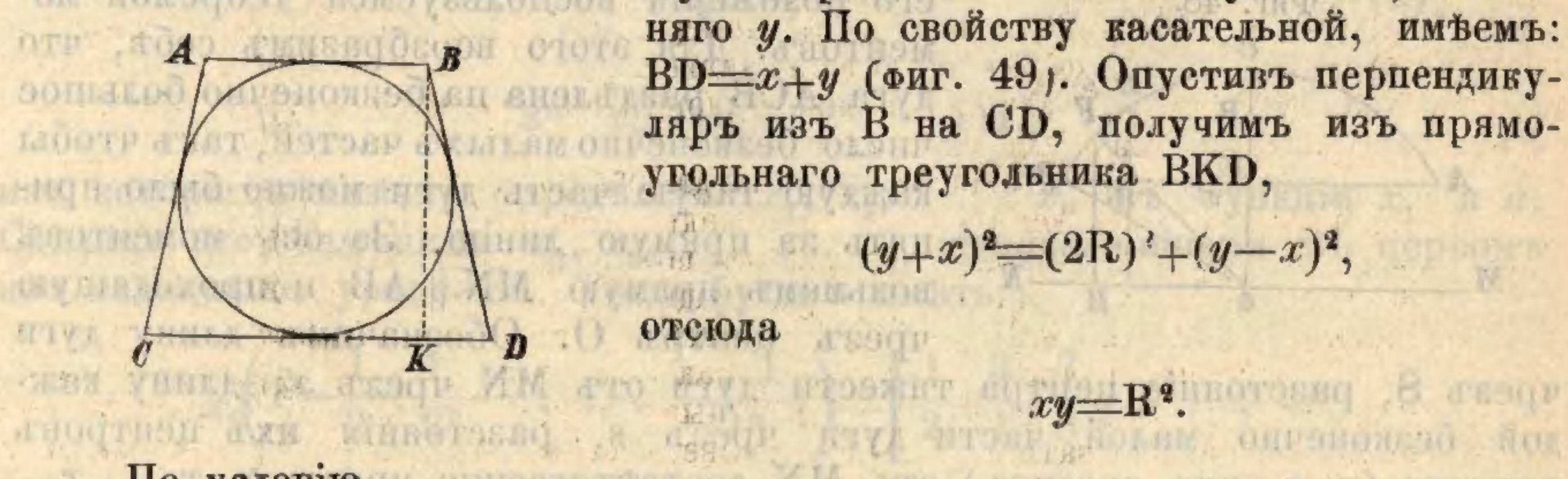
$$x = \frac{360r.\operatorname{Sin}\frac{\alpha}{2}}{\pi\alpha}$$

Ученики: Вят. р. уч. (7) *И. П.*, Тифл. р. уч. (7) *Н. П.*

№ 271. Около шара радіуса R описанъ усѣченный конусъ, объемъ котораго вдвое больше объема шара. Вычислить радіуса меньшаго основанія усѣченнаго конуса.

Сдѣлаемъ сѣченіе шара и усѣченнаго конуса по оси. Тогда получимъ кругъ и описанную около него равнобочную трапецію. Пусть радіусъ верхняго основанія будетъ x, а нижняго y. По свойству касательной, имѣемъ: $BD=x+y$ (фиг. 49). Опустивъ перпендикуляръ изъ B на CD, получимъ изъ прямоугольнаго треугольника BKD,

Фиг. 49.



$$(y+x)^2=(2R)^2+(y-x)^2,$$

отсюда

$$xy=R^2.$$

По условію

$$\tfrac{2}{3}\pi R(y^2+x^2+xy)=\tfrac{8}{3}\pi R^3,$$

или, по сокращеніи

$$x^2+y^2=3R^2 \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (a)$$

Прибавляя сюда $2xy=2R^2$, находимъ

$$x+y=R\sqrt{5},$$

Вычитая $2xy=2R^2$ изъ (a), получаемъ

$$y-x=R.$$

Теперь уже легко опредѣлить x.

$$x=\frac{R}{2}(\sqrt{5}-1),$$

т. е. радіусъ верхняго основанія равенъ сторонѣ правильнаго десятиугольника, вписаннаго въ большой кругъ шара.

П. Свѣщниковъ (Троицкъ), *С. Блажко* и *Н. Соболевскій* (Москва), *И. Чупринъ* (Кіевъ). Ученики: Вор. к. к. (7) *А. П.*, 10-й Петерб. г. (8) *О. Д.*, Т.-Х.-Ш. р. уч. (7) *С. Х.*, Вят. р. уч. (7) *И. П.*, Кишин. р. уч. (7) *Д. Л.*, Кіевск. 1-й г. (8) *В. Б.*

Редакторъ-Издатель **Э. К. Шпачинскій.**

Дозволено цензурою. Кіевъ, 7 Декабря 1888 г.

Типо-литографія Высочайше утвержд. Товарищества И. Н. Кушнеревъ и К°.

БИБЛІОГРАФЪ

1889. ВѢСТНИКЪ Годъ V.

ЛИТЕРАТУРЫ, НАУКИ и ИСКУССТВА.

Журналъ библіографическій, критическій и историческій.

ВЫХОДИТЪ ЕЖЕМѢСЯЧНО.

Ученымъ Комит. М-ства Народн. Просв. рекомендованъ для основныхъ библіотекъ всѣхъ среднихъ учебныхъ заведеній мужскихъ и женскихъ.—Учебнымъ Ком. при Св. Синодѣ одобренъ для пріобрѣтенія въ фундаментальныя библіотеки духовныхъ семинарій и училищъ.—По распоряженію Военно-Ученаго Комитета помѣщенъ въ основной каталогъ для офицерскихъ библіотекъ.

Отд. 1-й. Историческіе, историко-литературные и библіографическіе матеріалы, статьи и замѣтки; разборы новыхъ книгъ; издательское и книжно-торговое дѣло въ его прошедшемъ и настоящемъ; хроника.

Отд. 2-й (справочный). Полная библіографическая лѣтопись: 1) каталогъ новыхъ книгъ; 2) указатель статей въ період. изданіяхъ; 3) Rossica; 4) правительственныя распоряженія; 5) объявленія.

ВЪ ЖУРНАЛѢ ПРИНИМАЮТЪ УЧАСТІЕ:

И. Ө. Анненскій, А. И. Барбашевъ, Я. Ө. Березинъ-Ширяевъ, проф. К. Н. Бестужевъ Рюминъ, Е. А. Бѣловъ, П. В. Владиміровъ, Н. В. Губерти, И. В. Дмитровскій, В. Г. Дружининъ, М. А. Дьяконовъ, проф. Е. Е. Замысловскій, проф. В. С. Иконниковъ, проф. Н. И. Карѣевъ, Д. Ө. Кобеко, И. А. Козеко, А. С. Лаппо Данилевскій, Н. П. Лихачевъ, Л. Н. Майковъ, В. И. Межовъ, проф. О. Ө. Миллеръ, А. Е. Молчановъ, С. Ө. Платоновъ, С. И. Пономаревъ, С. Л. Пташицкій, А. И. Савельевъ, А. А. Савичъ, С. М. Середонинъ, С. Л. Степановъ, Н. Д. Чечулинъ, И. А. Шляпкинъ, Е. Ф. Шмурло, Д. Д. Языковъ и др.

ПОДПИСНАЯ ЦѢНА

за годъ: съ дост. и перес. въ Россіи 5 р., за границу 6 р., отдѣльно нумеръ 50 к., съ перес. 60 к.

Плата за объявленія: страница—8 р.; 3/4 стран.—6 р. 50 к.; 1/2 стр.—4 р. 50 к.; 1/4 стран.—2 р. 50 к.; 1/8 стран.—1 р. 50 к.

О новыхъ книгахъ, присылаемыхъ въ редакцію, печатаются безплатныя объявленія или помѣщаются рецензіи.

ПОДПИСКА и ОБЪЯВЛЕНІЯ ПРИНИМАЮТСЯ въ книжномъ магазинѣ „Новаго Времени"—А. Суворина (Спб., Невскій просп., д. № 38) и въ редакціи. Кромѣ того подписка принимается во всѣхъ болѣе извѣстныхъ книжныхъ магазинахъ.—Гг. иногородные подписчики и заказчики объявленій благоволятъ обращаться непосредственно въ редакцію.

АДРЕСЪ РЕДАКЦІИ. С.-Петербургъ, Обуховскій просп., д. 7, кв. 13.

Оставшіеся въ **ограниченномъ числѣ** полные комплекты **„Библіографа" за 1885, 1886 и 1887 гг.** продаются по **5 р.** (съ дост. и перес.) за годовой экземпляръ. Также имѣются въ продажѣ изданныя редакціею брошюры: 1) Сборникъ рецензій и отзывовъ о книгахъ по русской исторіи, №№ 1 и 2. Ц. по 60 коп. 2) Библіографич. указатель книгъ и статей о св. Кириллѣ и Меѳодіи. Ц. 40 к. 3) Александръ Николаевичъ Сѣровъ: I. Библіографич. указатель произведеній А. Н. Сѣрова. II. Библіографич. указатель литературы о А. Н. Сѣровѣ и его произведеніяхъ. Вып. I и II. Сост. А. Е. Молчановъ. Ц. по 1 руб. за вып.—Книгопродавцамъ обычная уступка.

Редакторъ **Н. М. Лисовскій.** —2.
